

**TRABAJO ORIGINAL****COMPORTAMIENTO DE ALFALFA (*MEDICAGO SATIVA* L.) EN EL CENTRO CHAQUEÑO ARGENTINO CON PASTOREO ROTATIVO INTENSIVO Y CORTES.**

Tomei, Carlos E.<sup>1</sup>; Ciotti, Elsa M.<sup>2</sup>; Castelán, María E.<sup>1</sup>, Petrovic, Gustavo H.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Agrotécnico Pedro M. Fuentes Godo y <sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE.

Sargento Cabral 2131, (3400) Corrientes, Argentina

tomeice@agr.unne.edu.ar

**RESUMEN**

El trabajo tuvo por objetivo evaluar el comportamiento de cultivares de alfalfa en el Chaco (Argentina), bajo pastoreo racional intensivo y cortes. Se evaluaron durante dos años cuatro cultivares comerciales de los grupos 5 (Magnum III), 8 (DK 184 y DK 187) y 9 (DK 192), con latencia intermedia o sin latencia. Se compararon con un testigo local (CUF 101), en una superficie de 7 has. Se realizaron dos cortes de limpieza, a los 20 y 40 días. Luego de un descanso de 80 días comenzó a ser pastoreado. Se complementó con campo natural (21 has). Se usaron novillos Brangus media sangre de 300 kg PV inicial. Los cortes para evaluar rendimiento de MS se realizaron sobre transectas fijas, cortando cuatro repeticiones de 1 m<sup>2</sup> en forma manual. El diseño experimental fue bloques completos al azar, en arreglo factorial 2x5 para análisis de rendimiento anual total. La producción estacional se analizó en bloques al azar sin comparar entre años. Se utilizó el test de Tukey para probar diferencias entre medias. La producción total de forraje de los cultivares comerciales superó al testigo en el segundo año. La evolución del número de plantas indicó que a pesar de la disminución, todos los cultivares podrían usarse por 3 o 4 años, excepto el testigo. Los cortes de verano permitieron hacer en promedio 6 rollos/ha en el primer año y 4 en el segundo. La ganancia diaria de peso fue 925 g y 847 g durante el primer y segundo año respectivamente. La utilización de alfalfa para pastoreo y para reservas es una alternativa viable para empresas agrícolas ganaderas en áreas marginales.

**Palabras clave:** Alfalfa, producción de MS, producción animal.

**SUMMARY**

The objective of this work was to evaluate five commercial cultivars of lucerne in Chaco province (Argentina) under intensive rational grazing and cuts. During two years four commercial cultivars of lucerne from different dormancy group were tested against local control. They were Magnum III (group 5), DK 186 y DK 187 (group 8) and DK 192 (group 9), local control was Cuff 101. Total lucerne area was 7 ha, plus an area of 21 ha of native grassland used as diet complement. Grazing started 80 days after sown. Brangus steers with 300 kg average live weight were used. Dry matter yield cuts were done on a fixed transect, every four replicates of 1m<sup>2</sup>. Experimental design was completely randomised block, in a factorial arrangement of 2x5 for total annual yield analysis. Seasonal yields were analysed in a completely randomised block. Tukey was used to test mean differences. Total annual yield of commercial cultivars were superior to control. Plant number evolution showed that all cultivars could be used for more than 3 or 4 years. Summer cuts allowed make 6 and 4 hay rolls/ha during first and second period respectively. Average daily weight was 925 g and 847 g for each year respectively. The utilization of lucerne under direct grazing or hay reserve management is an alternative for farmers in marginal areas.

**Key words:** Lucerne, DM yields, animal production.

## INTRODUCCIÓN

La alfalfa es una especie forrajera utilizada para corte y pastoreo desde hace muchos años en el centro y oeste de la provincia del Chaco (Argentina). Es el cultivo básico de productores que comercializan fardos de heno de alfalfa de Charata y Las Breñas (Chaco) constituyendo la principal, y a veces única, fuente de ingresos (Petrovic y Tomei, 1996). Otros productores la utilizan en pastoreo, en cultivos puros o menos frecuentemente en consociaciones con gramíneas. Sin embargo, no hay datos publicados sobre su rendimiento en materia seca bajo pastoreo o corte en esa zona tradicional de cultivo de ésta forrajera. Tampoco los hay sobre resultados de su utilización en producción de carne o leche en las condiciones menos favorables del Chaco.

Las variedades de alfalfa sin latencia cubren mejor el déficit forrajero invernal, siendo la variedad CUFF 101 la de mayor difusión en la región. La productividad y persistencia de estas depende del número total de plantas y del porcentaje de cobertura en la fase de implantación (Ravaglia, 1992). Los factores de mayor peso en la evolución del número de plantas son intervalo de cortes, descanso otoñal y presión de pastoreo (Pagliarici et al., 1986, Ravaglia, 1992, Guaita et al., 1995). La pérdida anual de plantas en varios cultivares de alfalfa fue cuantificada por Giergoff (1963) y Petrovic y Tomei (1996) en el centro oeste chaqueño, que mencionan valores de 20%.

Este trabajo tiene por objeto evaluar el comportamiento de cinco cultivares de alfalfa en el Centro Oeste Chaqueño, bajo pastoreo racional intensivo y cortes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las evaluaciones se realizaron durante dos años (febrero 1993 a abril de 1995) en un establecimiento agropecuario ubicado en Colonia Bajo

Hondo, Departamento de Comandante Fernández, Provincia del Chaco (26° 48' Lat. S y 60° 30' Long. O), Argentina.

El clima es subtropical subhúmedo, con estación seca en invierno, con precipitaciones medias anuales de 1000 mm en los últimos 10 años, registros del lugar del estudio. Las temperaturas medias del mes más frío y del más caliente son 15°C (Julio) y 22°C (Diciembre) respectivamente. El área tiene 315 días libres de heladas, siendo 10 el promedio anual de éstas. Las precipitaciones estacionales y total anual durante el período del ensayo se consignan en la Tabla 1.

El ensayo se realizó en un suelo clasificado como Ustocrept údico, Serie Flecha (Ledesma y Zurita, 1990) en un paisaje de lomas tendidas, poco evolucionadas, relieve normal. La tierra fue utilizada para cultivos de escarda, el último fue soja (*Glicine max*) y el anterior a este maíz (*Zea mays*).

Se evaluaron cuatro cultivares comerciales de alfalfa (*Medicago sativa*): Magnum III del grupo 5 con reposo invernal intermedio; DK 184 y DK 187 del grupo 8 y DK 192 del grupo 9 ambos sin reposo invernal. Estos se compararon con una variedad de multiplicación local, habitualmente utilizado por los productores de la zona originado a partir del cultivar Cuff 101, sin latencia. La siembra se realizó en la primera quincena de abril de 1993, con una densidad de 10 kg.ha<sup>-1</sup>.

El diseño experimental fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los parámetros analizados fueron: número de plantas por metro cuadrado, producción de materia seca (MS) y producción de carne.

El recuento de plantas (n°·m<sup>-2</sup>) se realizó bimensualmente durante el ensayo. Se establecieron transectas fijas sobre las que se evaluaron superficies circulares de 0.06 m<sup>2</sup>.

**Tabla 1.** Precipitaciones estacionales y total anual durante el ensayo, mm.

Período	Estación				Total
	I	P	V	O	
1993 - 94	15	349	316	490	1170
1994 - 95	34	559	446	70	1109

Para determinar el rendimiento de MS se cortó una superficie de 1m<sup>2</sup>. El material cosechado se secó en estufa de tiro forzado a 60° C hasta peso constante. Los cortes se realizaron a intervalos variables, siempre antes de cada pastoreo o corte para reserva (heno).

La superficie sembrada (7 ha) se dividió en 20 potreros rectangulares de 3.500 m<sup>2</sup> con alambre electrificado de un solo hilo.

El lote de alfalfa integraba un sistema con campo natural (21 ha), la alfalfa se manejó con pastoreo rotativo, con un promedio de 2 días de pastoreo; el campo natural al que los animales tenían libre acceso y donde estaban las aguadas, se manejó con pastoreo continuo. El potrero de campo natural estaba dominado por *Cynodon dactylon* con una cobertura de 90 %, asociado a matas aisladas de *Paspalum urvillei* y manchones de *P. lividum*. El sistema de alfalfa - campo natural tenía una superficie total de 28 ha. Los animales eran novillos de raza Brangus media sangre, de 300 kg promedio de PV (peso vivo) inicial. Al final de cada periodo los animales se pesaron y se determinó ganancia diaria y producción por animal y por ha.

En el primer año el pastoreo se inició en julio y se terminó en diciembre (23 semanas), el número de novillos fue 75. Desde enero a principio de abril se realizaron cortes y se confeccionaron rollos de 750 kg. En el segundo año el pastoreo comenzó en mayo para terminar nuevamente en diciembre (32 semanas), utilizándose también 75 novillos con 300 kg.cabeza<sup>-1</sup>. El pastoreo o corte se realizó a comienzo de floración, una semana después de aparecida la primera flor. Los des-

cansos fueron variables de acuerdo al crecimiento de las pasturas.

En el primer invierno se puso a disposición de los animales un rollo de 750 kg por semana hecho con plantas completas de maíz. El cultivo fue sembrado con elevada densidad (30 kg.ha<sup>-1</sup>) y henificado en el estado de grano harinoso.

Durante el segundo invierno se suministró 1 kg.día<sup>-1</sup> de maíz a los animales en pastoreo sobre la alfalfa durante 60 días y un rollo de heno de alfalfa por semana proveniente del corte de verano del mismo sistema.

El diseño estadístico fue en bloques al azar, en un arreglo factorial 2 x 5 para el análisis del total anual de MS, siendo los factores años y cultivares. En tanto que la producción estacional se analizó con un diseño en bloques al azar, sin comparar entre años. Las medias se compararon utilizando el test de Tukey, nivel 5 %, para definir la significación estadística.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el primer año el cultivo debió soportar la falta de precipitaciones durante los 4 meses posteriores a la siembra, aunque la precipitación total fue de 1170 mm. La distribución de las precipitaciones fue irregular, con 15 mm en invierno y 349 mm a fines de primavera (Tabla 1). El segundo año la distribución fue normal y el total fue 1109 mm.

**Tabla 2.** Producción total de MS (t.ha<sup>-1</sup>), de cultivares de alfalfa en cada período.

Tratamiento	93-94	94-95
Testigo	19,5 aA	12,1bB
DK 187	18,8 aA	21,4aA
DK 198	18,3 abA	18,8aA
DK 192	17,2 abA	18,3aA
Magnum III	15,9bA	19,1aA
C.V. %	2,6	6,8
ALS (<0,05)	2,6	4,7

\*Letras iguales minúsculas en la misma columna y mayúsculas en la misma línea no difieren estadísticamente Tukey p > 0,05

En el primer año del ensayo no hubo diferencia significativa salvo entre las medias del testigo y de DK 187 con respecto a Magnum III. En el segundo año todos los tratamientos superaron al testigo, pero no se detectaron diferencias entre ellos. Solo hubo diferencia significativa entre años para el testigo, que en el segundo año disminuyó su producción.

Por lo tanto se podría inferir que la especie puede soportar condiciones desfavorables como las del primer año, y que hay cultivares mejor adaptados a este ambiente y manejo que la variedad de uso común (testigo).

Durante el primer invierno (Tabla 3) no hubieron diferencias entre las medias de los cultivares sin latencia, solo Magnum III tuvo un rendimiento inferior y significativamente diferente. La producción de MS durante la primavera alcanzó valores similares a los registrados en el invierno, siendo máxima la producción de verano. El cultivar de cosecha local registró rendimientos inferiores al de los demás cultivares estudiados solo en el primer otoño.

La producción de invierno se ha debido exclusivamente al agua acumulada por el barbecho previo porque durante esa estación hubo una lluvia de 15 mm. En el otoño mantuvieron su producción los cultivares DK 192 y Magnum III, registrándose el menor rendimiento en el cultivar local.

En el segundo año la producción de invierno el cultivar DK 184 se destaca significativamente

del resto del material estudiado dando el mejor rendimiento (Tabla 4). Se observó un incremento en la producción de los cultivares comerciales, sin diferencias significativas entre ellos, pero sí con el material de multiplicación local, al que superan en un 34,4 %. Se podría inferir que la especie puede soportar condiciones desfavorables como las del primer año y que existen cultivares adaptados a esas condiciones de ambiente y manejo.

Los rendimientos de todos los cultivares, son semejantes a los medidos durante el primer invierno. En este segundo período la máxima producción se logró en primavera. Este hecho es coincidente con el registro de mayores precipitaciones durante este período.

La producción de forraje fue marcadamente estacional en los dos años de evaluación de este ensayo. Este comportamiento se podría atribuir a las diferentes condiciones térmicas y/o disponibilidad de agua en las distintas estaciones, lo que nos indica que un sistema de pastoreo como éste no debería utilizarse con descansos fijos ya que podría resultar en un rendimiento inferior al adecuado (Pinheiro Machado, 1991; Hodgson, 1995). Los efectos del período de descanso fijo en alfalfa, condicionan los bajos rendimientos de MS (Romero, 1988). Efectivamente el intervalo entre pastoreos no fue el mismo entre estaciones de un mismo año ni entre la misma estación en los dos años evaluados (Tabla 5).

**Tabla 3.** Producción estacional de MS ( $t \cdot ha^{-1}$ ) del primer período (1993 - 94)

Cultivares	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
Local, testigo	3,5 a*	3,9 a	7,1 a	3,6 b
DK184	3,6 a	2,6 b	6,0 ab	4,3 ab
DK 187	3,3 a	2,9 b	6,2 ab	4,4 ab
DK 192	3,3 a	3,2 ab	5,5 b	5,1 a
Magnum III	2,2 b	3,1 ab	5,6 b	5,0 ab
A.L.S. (5 %)	0,87	0,87	1,33	1,37
C.V. %	7,4	7,4	5,8	8,2

\*Letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente Tukey  $p > 0,05$

**Tabla 4.** Producción estacional de MS (t.ha<sup>-1</sup>) del segundo período (1994 – 95)

Cultivares	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
Local, testigo	3,7 b*	5,4 b	3,4 b	1,1 b
DK 184	4,9 a	9,4 a	5,2 a	2,2 a
DK 187	3,7 b	9,5 a	4,9 ab	1,6 ab
DK 192	3,2 b	9,3 a	4,5 ab	1,8 ab
Magnum III	3,5 b	9,8 a	4,6 ab	1,7 ab
A.L.S. (5 %)	1,55	2,37	1,79	0,98
C.V. %	10,7	7,3	10,4	15,6

\*Letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente Tukey p &gt; 0,05

**Tabla 5.-** Intervalo entre pastoreos, promedio estacional en días

Período	Invierno 93		Primavera 93		Verano		Otoño	
	Media	+ -	Media	+ -	Media	+ -	Media	+ -
1993/94	75	6	56	5	48	3	50	6
1994/95	61	7	45	5	35	2	66	5

**Tabla 6.** Evolución de la población de plantas, N°.m<sup>-2</sup>

Cultivares	Meses después de la siembra							
	2	4	8	12	14	18	20	24
Local, testigo	264 a*	188 a	140 a	92 a	88 a	84 a	72 a	52 b
DK 184	252 a	208 a	128 a	116 a	116 a	116 a	116 a	92 a
DK 187	288 a	180 a	164 a	136 a	120 a	116 a	112 a	80 a
DK 192	216 a	172 a	152 a	140a	132 a	112 a	112 a	92 a
Magnum III	296 a	224 a	156 a	120 a	112 a	112 a	112 a	96 a
A.L.S. (5 %)	136	115,09	74,74	59	53,62	45,76	47,04	28
C.V. %	13,8	15,8	13,4	12,9	12,6	11,3	11,9	9,1

\*Letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente Tukey p &gt; 0,05

#### *Evolución del número de plantas*

La densidad de plantas al inicio de la experiencia varió entre 264 y 296 según las variedades. En cuanto a los cambios registrados en la población de alfalfa, los recuentos indican que la misma disminuye con el tiempo en todos los cultivares (Tabla 6). La evolución del número de plantas en todos los cultivares fue similar.

Se observó una disminución progresiva llegando al final del primer año con un total de plantas que representa un 40% del total inicial. Luego se estabilizó durante ocho meses y al finalizar la experiencia la población disminuyó en todos los cultivares. No se detectaron diferencias significativas entre cultivares. El cultivar de cosecha local fue el que presentó mayor disminución en la densidad de plantas en ese momento, lo que afectó su persistencia. Registros similares fueron reportados por Bruno et al (1984), Cragnaz et al (1988), Zaniboni y Dillon (1997) en ensayos con

diferentes cultivares comerciales. Estas diferencias en la persistencia estarían indicando la variabilidad de adaptación de cada cultivar a condiciones ambientales y de manejo.

#### *Sistema alfalfa- campo natural*

Se confeccionaron rollos de heno (750 kg) con el excedente producido durante el verano (Diciembre - Febrero). La cantidad de rollos/ha producidos en cada cultivar, promedio de dos años) varió entre 5,1 (DK 192) y 6,6 (CUFF 101), no detectándose diferencias significativas (Tukey  $p > 0,05$ ) entre cultivares.

Los rollos fueron utilizados para suplementación invernal de novillos que pastaban en el sistema. El excedente producido en el segundo año, fue utilizado para la alimentación de otros animales, no incluidos en este ensayo.

La posibilidad de hacer reservas y comercializarlas puede generar un ingreso bruto complementario importante. Esto abre la posibilidad de utilizar la alfalfa dentro de las rotaciones agrícolas ganaderas aún en áreas marginales, por los excesos de agua, para esta forrajera.

La producción de carne durante el pastoreo otoño invierno primaveral fue elevada en términos físicos y económicos configurando otra faz productiva que permite diversificar la producción del sistema, ya que se obtuvieron ganancias diarias de peso (GDP) de 925 g y 847 g para el primer y segundo período respectivamente. La producción de anual de carne fue de 398,6 y 508 kg.ha<sup>-1</sup>, en el primero y segundo año respectivamente. Se utilizaron cargas anuales promedio altas, 2,5 y 2,6 Ev.ha<sup>-1</sup>, sin que se resintiera el aumento individual y logrando una elevada producción por unidad de superficie. De esta manera se lograron GDP por animal mayores que los logrados por otros autores (Dillon y Zaniboni, 1997) en la zona de invernada del país.

El sistema integrado por variedades de alfalfa sin reposo invernal, complementado con campo natural y suplementado con granos en momentos críticos permitió realizar una invernada corta.

La integración agrícola-ganadera permite una diversificación de actividades lo que es una forma de contribuir a la sustentabilidad de los sistemas rurales.

#### CONCLUSIONES

En las condiciones del ensayo los cultivares comerciales tuvieron mayor rendimiento y mayor

número de plantas al cabo de dos años que el material de uso local.

La utilización de alfalfa para pastoreo y para hacer reservas henificadas es una alternativa viable para empresas agrícolas ganaderas, en áreas marginales para el cultivo de esta forrajera.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Bruno, O. A. Leon, R. J. y Quaino, O. R. 1988. Evaluación de cultivares de alfalfa bajo pastoreo. Rev. Arg. Prod. Anim. 8 (3): 200-215.
- Crañaz, A. 1988. Investigaciones y progresos en el manejo de la alfalfa. I. Efecto del período de pastoreo y descanso en la productividad. Rev. Arg. Prod. Anim. 8 (6): 501.
- Dillon, A. y Zaniboni, C.M. 1997. Evaluación de cultivares de alfalfa con distinto reposo invernal bajo pastoreo. 1. Producción animal. Rev. Arg. Prod. Anim. 17 (1): 107.
- Giergoff, M. 1963. Ensayo comparativo de variedades de alfalfa. Bol. Téc. N° 24. INTA Las Breñas, Chaco.
- Guaita, M. S.; Castro, H.C.; Gallardo, M.R. y Nari, J.O. 1995. Pastoreo de alfalfa (*Medicago sativa* L.): Efecto de la asignación forrajera diaria sobre la persistencia. Rev. Arg. Prod. Anim. 15 (1): 280 - 281.
- Hodgson, J. 1995. Priorities in grazing management. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 15 Sup. 1:139-149.
- Ledesma, L. L. y Zurita, J.J. 1990. Los suelos del Departamento Mayor L. J. Fontana. En Atlas de suelos de la república Argentina. Eds. SAAGyP. - INTA - PNUD. Tomo 2: 251-231.
- Pagliarici, H.R.; Fantino, R.E. y Bertola, R.A. 1986. Efecto del corte y duración del descanso de otoño en alfalfa. Rev. Arg. Prod. Anim. 6 (1): 36.
- Petrovic, H.G. y Tomei, C.E. 1996. Comportamiento de cinco cultivares de alfalfa manejados con pastoreo racional intensivo. Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. UNNE. Tomo 3: 61-64.
- Pinheiro Machado, L. 1991. Pastoreo Racional Voisin. Generar. Publicación técnica N° 9. 26 pp.
- Ravaglia, F. 1992. Manejo estratégico de los alfalfares sin latencia. Forrajes 92: 191-210.
- Romero, N. 1988. Investigaciones y progresos en el manejo de la alfalfa. 2. Manejo otoñal. Rev. Arg. Prod. Anim. 8 (6): 517-522.
- Zaniboni, C.M. y Dillon, A. 1997. Evaluación de cultivares de alfalfa con distinto reposo invernal bajo pastoreo. Rev. Arg. Prod. Anim. 17 (1): 105-106.